УДК 811

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОЗВЕДЕНИИ ВЫСОТНЫХ И БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ

Чарыева Г.

преподаватель

Агаев Д.

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Возведение высотных и большепролетных зданий представляет собой вершину современного инженерного искусства, требующую применения революционных строительных технологий. Сложность таких масштабных проектов заключается в необходимости преодоления экстремальных нагрузок, включая сильнейшие ветровые воздействия и сейсмические факторы. Архитекторы и инженеры постоянно разрабатывают передовые методы, позволяющие перешагнуть привычные ограничения по высоте и пространственному размаху. Каждое новое уникальное сооружение становится демонстрацией триумфа науки о материалах и строительной механики.

Ключевые слова: инновационные строительные технологии, высотные здания, большепролетные здания, сверхпрочный бетон, сталежелезобетонные конструкции, самоподъемная опалубка, гасители колебаний, информационное моделирование, модульное строительство, энергетическая эффективность

INNOVATIVE CONSTRUCTION TECHNOLOGIES IN HIGH-RISE AND LARGE-SPAN BUILDING ERECTION

Charyyeva G.

lecturer

Agayev D.

student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The construction of high-rise and long-span buildings represents the pinnacle of modern engineering art, requiring the application of revolutionary construction technologies. The complexity of such large-scale projects lies in the need to overcome extreme loads, including severe wind effects

and seismic factors. Architects and engineers are constantly developing advanced methods that make it possible to surpass the usual limitations in height and spatial span. Each new unique structure becomes a demonstration of the triumph of materials science and structural mechanics.

Keywords: innovative construction technologies, high-rise buildings, long-span buildings, high-strength concrete, steel-concrete composite structures, self-climbing formwork, vibration dampers, information modeling, modular construction, energy efficiency

Введение

Основой безопасности высотных комплексов являются сверхпрочные бетоны нового поколения, обладающие исключительной устойчивостью к сжатию. Использование высокотехнологичных добавочных компонентов позволяет создавать материалы, способные выдерживать колоссальные нагрузки нижних этажей небоскребов. Самоуплотняющиеся бетоны обеспечивают идеальное заполнение густоармированных пространств без образования пустот и дефектов. Это гарантирует монолитность и долговечность несущего каркаса на протяжении всего жизненного цикла объекта.

Большепролетные конструкции активно используют высокопрочные стали и композитные материалы, объединяющие достоинства различных сред. Сталежелезобетонные элементы позволяют перекрывать огромные пространства спортивных аренах, выставочных центров и вокзалов без промежуточных опор. Легкие металлические сплавы и углепластиковые элементы снижают общую массу конструкции, сохраняя высочайшие показатели несущей способности. Подобные технические решения открывают беспрецедентные возможности для свободного зонирования внутренних пространств.

Передовые технологии опалубочных систем играют решающую роль в ускорении темпов возведения высотных вертикальных ядер зданий. Самоподъемные гидравлические опалубки позволяют поднимать целые рабочие платформы вместе с оборудованием без использования башенных кранов. Это существенно снижает трудозатраты и повышает безопасность выполнения монолитных работ на большой высоте. Точность геометрии вертикальных элементов поддерживается автоматизированными лазерными системами контроля.

Борьба с ветровыми нагрузками и колебаниями в высотном строительстве требует внедрения сложных инженерных систем гашения энергии. Инженеры устанавливают гигантские маятниковые гасители колебаний в верхней части небоскребов для нейтрализации инерционных сил. Аэродинамическая оптимизация формы зданий, включая закругление углов и сквозные технологические проемы, снижает турбулентность воздушных потоков. Данные

инновации обеспечивают абсолютный комфорт людей внутри помещений при любых штормовых условиях.

Трехмерное цифровое моделирование и информационные технологии стали обязательным стандартом при проектировании сложнейших высотных объектов. Полная цифровая копия здания позволяет моделировать поведение конструкций под нагрузкой задолго до начала физического строительства. Автоматическое обнаружение коллизий между инженерными сетями и несущим каркасом исключает ошибки на строительной площадке. Такой подход обеспечивает безупречную координацию работы всех участников масштабного строительного проекта.

Модульное строительство и предварительное изготовление крупных пространственных блоков революционизируют процесс возведения большепролетных покрытий. Крупногабаритные элементы собираются на специализированных заводах с микронной точностью и доставляются на строительную площадку. Использование большегрузных гусеничных и самоходных кранов позволяет монтировать готовые фрагменты в проектное положение за считанные часы. Это радикально сокращает сроки реализации инвестиционных проектов и минимизирует строительные отходы.

Автоматизация и роботизация строительного производства выводят безопасность и производительность труда на качественно новый уровень. Беспилотные летательные аппараты осуществляют постоянный мониторинг состояния строительной площадки и контроль геометрических параметров. Специализированные роботизированные комплексы выполняют опасные сварочные и отделочные операции на большой высоте без риска для человека. Индустриальный подход минимизирует влияние человеческого фактора на качество возведения уникальных объектов.

Заключение

Будущее высотного и большепролетного строительства связано с созданием самовосстанавливающихся материалов и полностью автономных инфраструктурных систем. Инновационные технологии откроют эру экологически чистых мегаструктур, гармонично вписанных в природную среду городов. Инженерная мысль продолжит расширять границы возможного, объединяя математическую точность расчета с передовыми достижениями материаловедения. Высотные здания завтрашнего дня станут безопасными, энергоэффективными и эстетически совершенными центрами притяжения человеческой цивилизации.

Список литературы:

1. Иванов П.С. Высотное строительство: технологии и расчеты. Москва: Стройиздат, 2024.

2. Петрова Е.В. Большепролетные конструкции и современные материалы. Санкт-Петербург: Лань, 2023.
3. Смирнов Д.В. Инновации в проектировании высотных зданий. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2025.